

PRESENTACIÓN MURAL

Parámetros fundamentales de objetos catalogados como cúmulos estelares en la Nube Mayor de Magallanes

A. E. Piatti^{1,2}

(1) Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Buenos Aires

(2) CONICET

Abstract. We present the results of 16 Large Magellanic Cloud (LMC) clusters obtained for the first time from CCD Washington CT_1T_2 photometry. CMD cluster features turn out to be identifiable when performing annular extractions around their respective centres, once they were cleaned from field star contamination; their main sequences extending from one up to four magnitudes downwards. The clusters resulted to be small angular size objects projected or immersed in dense star fields, as judged from their radial stellar density profiles, so that crowding effect could be responsible for the limited magnitude reached in some cases. We estimated their ages from isochrone fitting - along with the $E(B - V)$ colour excesses - assuming a metallicity of $Z = 0.008$ ($[\text{Fe}/\text{H}] = -0.4$ dex) and a LMC distance modulus of $(m - M)_o = 18.50 \pm 0.10$ mag.

Resumen. Presentamos resultados de 16 cúmulos de la Nube Mayor de Magallanes (NMM) obtenidos por primera vez a partir de fotometría CCD en el sistema de Washington CT_1T_2 . Las características de los cúmulos en los diagramas color-magnitud (DCM) se identificaron a partir de extracciones circulares alrededor de los centros de los cúmulos, una vez que los DCM fueron limpiados de la contaminación de estrellas del campo; sus Secuencias Principales se extienden desde una a cuatro magnitudes más débiles. Los cúmulos resultaron ser objetos de pequeño tamaño angular proyectados o inmersos en densos campos estelares, a juzgar por sus perfiles radiales de densidad estelar, de modo que los efectos de aglomeración de estrellas podrían ser responsables de la magnitud más brillante alcanzada en algunos casos. Estimados sus edades a partir del ajuste de isócronas teóricas - conjuntamente con el exceso de color $E(B - V)$ - asumiendo una metalicidad de $Z = 0.008$ ($[\text{Fe}/\text{H}] = -0.4$) y un módulo de distancia de la NMM de $(m - M)_o = 18.50 \pm 0.10$ mag.

1. Estimación de los parámetros fundamentales de cúmulos estelares en la NMM

Los datos de los cúmulos estudiados provienen del archivo público del National Optical Astronomy Observatory (NOAO). La reducción de los mismos se llevó a cabo siguiendo los pasos estándares (Piatti, 2011).

En primer lugar, obtuvimos los radios de los cúmulos a partir de recuentos de estrellas por unidad de área, para diferentes distancias desde el centro de los mismos. Luego, estimamos un valor para la densidad del campo y adoptamos como radio de los

cúmulos el valor de la distancia para la cual el perfil de densidad del cúmulo intercepta el valor del campo. La Fig. 1 muestra los perfiles de densidad estelar obtenidos, a partir de los cuales derivamos los radios de los cúmulos que se listan en la Tabla 1.

Para limpiar los diagramas color-magnitud (DCM) de los cúmulos de estrellas que potencialmente pertenecen al campo o tienen errores fotométricos grandes, sustrajimos de ellos el número correspondiente de estrellas contadas en los DCM del campo, para diferentes intervalos $[T_1, C - T_1] = (0.20, 0.05)$ mag. Finalmente, aplicamos los criterios de Clariá & Lapasset (1986) para eliminar estrellas del campo no sustraídas anteriormente. La Fig. 2 ilustra este proceso: en cada uno de los paneles se muestran los DCM observados de las regiones centrales de los cúmulos con círculos pequeños, mientras que con círculos grandes incluimos los DCM limpios de los cúmulos, es decir, las estrellas de la región del cúmulo que no fueron eliminadas durante el proceso de limpieza. Los parámetros de los cúmulos los derivamos utilizando estos DCM.

Los valores de los enrojecimientos de los cúmulos que se listan en la Tabla 1 fueron estimados por interpolación en los mapas de extinción de Burstein & Heiles (1982), y adoptamos para todos los cúmulos un módulo de distancia de $(m - M)_o = (18.50 \pm 0.10)$ mag. Con estos dos datos de entrada, realizamos ajustes de isócronas teóricas (Girardi et al. 2002) en los DCM, asumiendo una metalicidad de $[\text{Fe}/\text{H}] = -0.4$. Las isocronas que hemos superpuesto en la Fig. 2 reflejan el mejor ajuste de las características de los cúmulos que obtuvimos. Las edades de los cúmulos resultaron de entre $\log(t) = 8.1$ hasta 9.0.

La Fig. 3 muestra la distribución espacial de los cúmulos estudiados (círculos amarillos). Incluimos, además, las muestras de cúmulos estudiados por Pietrzyński & Udalski (2000, círculos rojos) y Glatt et al. (2010, círculos azules), cuyas edades son menores que 1000 millones de años, es decir, se encuentran dentro del mismo rango de edades de los cúmulos estudiados en este trabajo. Con círculos negros se representan todos los cúmulos catalogados hasta el presente (Bica et al. 2008). De la Fig. 3 puede estimarse que, del total de cúmulos catalogados distribuidos en la misma región de la NMM que los cúmulos de Pietrzyński & Udalski (2000), de Glatt et al. (2010) y nuestros, aproximadamente un 34 % no fueron aún estudiados.

Referencias

- Bica, E., Bonatto, C., Dutra, C.M., Santos, Jr. J.F.C., 2008, MNRAS, 389, 678
 Burstein, D., Heiles, C., 1982, AJ, 87, 1165
 Clariá, J.J., Lapasset, E., 1986, AJ, 91, 326
 Girardi, L., Bertelli, G., Bressan, A., Chiosi, C., Groenewegen, M.A.T., Marigo, P., Salasnich, B., Weiss, A., 2002, A&A, 391, 195
 Glatt, K., Grebel, E.K., Koch, A., 2010, A&A 517, 50
 Piatti, A.E., 2011, MNRAS 416, L89
 Pietrzyński, G., Udalski, A., 2000, Acta Astronomica, 50, 337

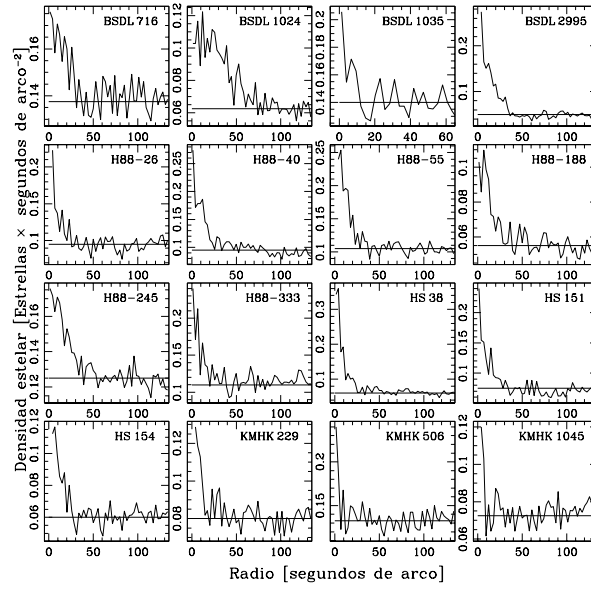


Figura 1. Perfiles de densidad radiales obtenidos para cada cúmulo.

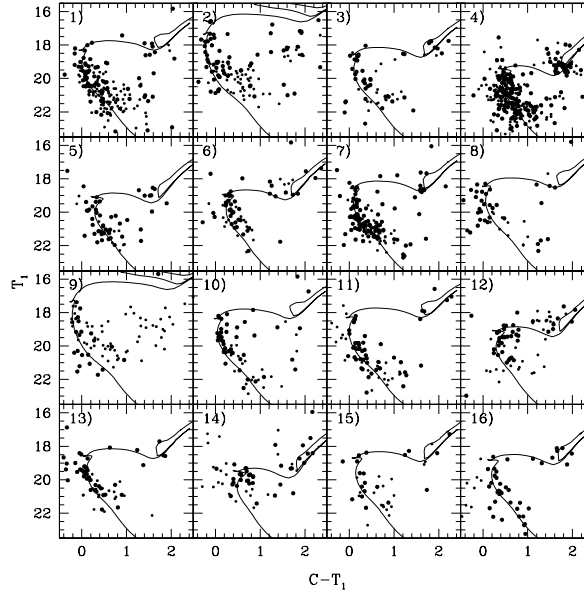


Figura 2. Diagramas T_1 vs $C - T_1$ de cúmulos en la NMM: 1) BSDL 716, 2) BSDL 1024, 3) BSDL 1035, 4) BSDL 2995, 5) H88-26, 6) H88-40, 7) H88-55, 8) H88-188, 9) H88-245, 10) H88-333, 11) HS 38, 12) HS 151, 13) HS 154, 14) KMHK 229, 15) KMHK 506, 16) KMHK 1045.

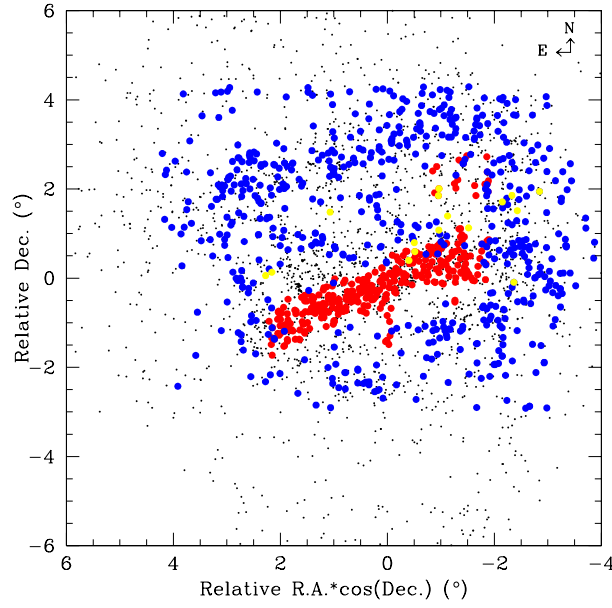


Figura 3. Distribución espacial de los cúmulos estudiados (círculos amarillos), comparados con la distribución espacial de los estudiados por Pietrzyński & Udalski (2000, círculos rojos) y Glatt et al. (2010, círculos azules). Los círculos negros representan todos los cúmulos catalogados hasta el presente (Bica et al. 2008).

Tabla 1. Parámetros fundamentales de cúmulos en la NMM.

Name	r (seg)	$E(B - V)$ (mag)	$\log(t)$	Lit. ^a
BSDL 716	30 ± 10	0.055	8.60 ± 0.10	
BSDL 1024	60 ± 10	0.078	8.20 ± 0.10	8.1 (1)
BSDL 1035	10 ± 10	0.060	8.70 ± 0.10	
BSDL 2995	30 ± 10	0.074	9.00 ± 0.10	
H88-26	20 ± 10	0.060	8.90 ± 0.10	
H88-40	20 ± 10	0.057	8.85 ± 0.05	
H88-55	20 ± 5	0.058	8.70 ± 0.10	
H88-188	25 ± 10	0.061	8.65 ± 0.05	8.65 (1)
H88-245	30 ± 10	0.081	8.20 ± 0.10	
H88-333	20 ± 10	0.074	8.60 ± 0.10	
HS 38	15 ± 5	0.050	8.60 ± 0.10	8.4 (2)
HS 151	20 ± 5	0.059	8.90 ± 0.10	
HS 154	20 ± 5	0.061	8.70 ± 0.10	
KMHK 229	15 ± 10	0.100	9.00 ± 0.10	8.1 (2)
KMHK 506	10 ± 10	0.059	8.75 ± 0.05	
KMHK 1045	10 ± 10	0.058	8.80 ± 0.10	

^a (1) Pietrzyński & Udalski (2000); (2) Glatt et al. (2010).